

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 30 26 765 A 1

⑯ Int. Cl. 3:
F04B 1/08
F 04 B 1/20

E2

- ⑯ Aktenzeichen:
⑯ Anmeldetag:
⑯ Offenlegungstag:

P 30 26 765 3
15. 7. 80
11. 2. 82

⑯ Anmelder:

Linde AG, 6200 Wiesbaden, DE

⑯ Erfinder:

Forster, Franz, 8782 Mühlbach, DE

⑯ Axialkolbenpumpe für zwei Förderströme

DE 30 26 765 A 1

DE 30 26 765 A 1

1

5

(A 635)

A 80/42
 E-St/As
 14.7.1980

10

Patentansprüche

- 15 1. Axialkolbenpumpe zum Erzeugen von zwei in Bezug auf Größe und Druck von einander unabhängigen einstellbaren Förderströmen mit einer mit einer Welle verbundenen, umlaufenden Zylindertrommel, in der Zylinderbohrungen angeordnet sind, die alle in der gleichen Stirnfläche der Zylindertrommel münden und in denen gegen eine Schrägscheibe abgestützte Kolben verschiebbar sind, wobei an der anderen Stirnfläche der Zylindertrommel ein Steuerdrehzscheiber mit annähernd halbkreisringförmigen Kanälen auf der Gehäuseseite gebildet ist, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:
- a) wie an sich bekannt, sind die Zylinderbohrungen (21 und 26) in der Zylindertrommel (4) auf zwei verschiedenen Teilkreisdurchmessern angeordnet, wobei die Kolben (19) in den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylindern (21) gegen eine Schrägscheibe (37) abgestützt sind und die Kolben (25) in den auf größeren Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylindern (26) gegen eine zweite, einstellbare Schrägscheibe (34) abgestützt

- 1 sind.
- 5 b) der Steuerdrehzscheibe weist zumindest auf der Förderseite für die auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylinder (21) einen annähernd halbkreisförmigen Kanal (23) auf und weist einen zweiten, getrennten, annähernd halbkreisförmigen Kanal (28) auf, der den auf großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylindern (26) zugeordnet ist, wobei jeder dieser halbkreisförmigen Kanäle (23 und 28) an eine Förderleitung (24 bzw. 29) angeschlossen ist.
- 10 c) beide Schrägscheiben (34 und 37) sind an je einem Schrägscheibenkörper (36 und 38) gebildet und der innere Schrägscheibenkörper (38) der Schrägscheibe (37), gegen die die auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (19) abgestützt sind, weist auf seiner Rückseite eine Kugelkappenfläche (39) auf und ist in einer entsprechenden hohlkugelförmig gestalteten Aufnahmepfanne des den auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (25) zugeordneten Schrägscheibenkörpers (36) abgestützt.
- 20 2. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellorgan und das Stellglied für den den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörper für Verschwenkung um zwei zueinander senkrecht stehende Achsen ausgestaltet ist.

30

35

- 1 3. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Lagerung und das Stellorgan und das Stellglied für den den auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörper für Verschwenkung um zwei zueinander senkrecht stehende Achsen ausgestaltet ist.
4. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (19) zugeordnete Schrägscheibenkörper (38) mittels hydrostatischer Lager in der Aufnahmefwanne des den auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (25) zugeordneten Schrägscheibenkörpers (36) gelagert ist.
- 15 5. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Verbindungseinrichtung durch die die beiden Schrägscheibenkörper (38 und 36) zwecks gemeinsamer Verstellung willkürlich lösbar mit einander verbindbar sind.
- 20 6. Axialkolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beide Schrägscheibenkörper eine zentrale Ausnehmung aufweisen, durch die die mit der Zylindertrommel (4) verbundene Welle zu einem freien Anschluß hindurch ragt.
- 30 7. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (19) zugeordnete Schrägscheibenkörper (38) mit einem durch eine Ausnehmung (41) des den auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (25) zugeordneten Schrägscheibenkörpers (36) hindurch greifenden Stellglied (42, 43) eines Stellorganes (45, 44) in Wirkverbindung steht.

35



1

LINDE AKTIENGESELLSCHAFT

5 (A 635)

A 80/42
E-St/As
20.Juni 1980

10

Axialkolbenpumpe für zwei Förderströme

15 Die Erfindung betrifft eine Axialkolbenpumpe gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Zur Lösung der Aufgabe, zwei getrennte, unabhängig von einander einstellbare Förderströme mit Axialkolbenpumpen nach 20 dem Schrägscheibenprinzip zu erzeugen, verwendet man bisher zwei selbständige Pumpen. Bei einer Ausgestaltungsform werden diese an des Gehäuse eines gesonderten Vorgelegegetriebes angeflanscht. Diese Bauart ist sehr teuer und erfordert einen sehr großen Bauraum. Es ist auch bekannt, 25 Axialkolbenmaschinen, bei denen auf der der Antriebsseite gegenüber liegenden Seite ein freies Wellenende zur Verfügung steht, in sogenannter Tandem-Anordnung hintereinander anzuordnen und unmittelbar aneinander zu flanschen. Diese Anordnung ist schon billiger, erfordert aber einen 30 sehr großen Einbauraum in axialer Richtung.

Es ist auch bekannt, zwei Axialkolbenpumpen in Triebflanschbauweise in einem gemeinsamen Gehäuse anzuordnen. Der für die schwenkbaren Zylindertrommeln erforderliche Raum ist 35 jedoch sehr groß, so daß das Gehäuse und damit der erforder-

- 1 derliche Einbauraum für solche Pumpen sehr groß wird. Es
 ist weiterhin bereits bekannt, zwei Axialkolbenmaschinen
 in Schrägscheibenbauform mit parallel zu einander ange-
 ordneten Zylindertrommelachsen in einem gemeinsamen Ge-
 häuse anzuordnen und die Kolben gegen einen gemeinsamen
 Schrägscheibenkörper abzustützen (DE-OS 19 49 612).
 Infolge des gemeinsamen Schrägscheibenschwenkkörpers
 werden zwar Bauteile eingespart, ist es jedoch nicht mehr
 möglich, die beiden von den beiden Pumpen erzeugten För-
 derströme unabhängig von einander einzustellen. Zum Er-
 zeugen zweier Förderströme, wobei die Summe dieser bei-
 den Förderströme und die relative Größe der beiden
 Förderströme zu einander einstellbar sind, ist es auch
 bereits bekannt, in dem halbkreisförmigen Kanal zumindest
 15 auf der Förderseite einen zusätzlichen, über die Länge
 des Kanals verschiebbaren Trennsteg anzuordnen, wobei
 jeder der beiden auf jeweils einer Seite des verschieb-
 baren Trennsteges liegenden Teile des zumindest annähernd
 halbkreisförmigen Kanals mit einer Förderleitung verbun-
 den ist (DE-AS 11 98 203). Diese Anordnung hat den Nach-
 teil, daß der zusätzliche Trennsteg, dessen Breite größer
 sein muß als die Mündung einer Zylinderöffnung in der
 Stirnwand der Zylindertrommel, dann, wenn er nicht genau
 in der Mitte des halbkreisförmigen Kanals liegt, in einem
 25 Bereich liegt, in dem die Kolben einen relativ großen Weg
 pro Winkelgrad zurücklegen und damit viel Flüssigkeit aus
 dem Zylinder pro Winkelgrad Umdrehung der Zylindertrommel
 verdrängen. Das führt zu Verlusten und Geräuschen.
- 30 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde,
 eine Axialkolbenmaschine der eingangs genannten Gattung
 zu schaffen, die mit möglichst wenigen Bauteilen und so
 mit mit geringem Bauaufwand hergestellt werden kann und
 die zudem relativ kleine Abmessungen, insbesondere in
 35 axialer Richtung aufweist und einen entsprechend kleinen

1 Einbauraum erfordert.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs
1 angegebenen Merkmale gelöst. Durch die Kombination die-
5 ser verschiedenen Merkmale wird ermöglicht, eine Pumpe zu
schaffen, die in axialer Richtung nicht oder kaum mehr Ein-
bauraum erfordert als eine Pumpe für nur einen Förderstrom
in der üblichen Ausgestaltung, die aber zwei Förderströme
erzeugt, von denen jeder unabhängig von dem anderen einstell-
10 bar und gegebenenfalls im Bedarfsfalle regelbar ist und
die nur eine Zylindertrommel aufweist, also wenig herzu-
stellende Bauteile. Liegen alle Zylinderbohrungen paral-
lel zu einander, ist für das Herstellen der Zylinder-
trommel der Pumpe gemäß der Erfindung nicht oder zumindest
15 kaum mehr Aufwand erforderlich als für die Herstellung einer
Zylindertrommel der üblichen Bauart.

Dabei ist festzustellen, daß die unter a) angegebenen Merk-
male durch ein hydrostatisches Getriebe bekannt sind, bei
20 dem die auf dem größeren Teilkreis angeordneten Kolben
einer Pumpe zugeordnet sind und die auf einem kleineren
Teilkreis angeordneten Kolben einem Motor zugeordnet sind.
Dabei ist jeder auf dem großen Teilkreis liegende Zylinder
unmittelbar mit einem auf dem kleinen Teilkreis liegenden
25 Zylinder verbunden und weist die Zylindertrommel keine
Steuereinrichtung zum Steuern eines Flüssigkeitsstromes,
also auch keinen Steuerdrehtrieb (Steuerspiegel), auf.
Mit Rücksicht auf die räumlichen Verhältnisse ist die
Schrägscheibe des Hydromotors nicht einstellbar
30 (DE-OS 20 48 637). Dem gegenüber ermöglicht die Ausge-
staltung mit einer Zylindertrommel gemäß der Erfindung
unter Vermeidung der Nachteile des eingangs beschriebenen
Standes der Technik, zwei Förderströme zu erzeugen, wobei
jeder Förderstrom unabhängig von dem anderen durch Ein-
35 stellen des zugehörigen Schrägscheibenkörpers einstell-

1 bar ist. Durch die Kombination der kennzeichnenden Merk-
 male wird also ermöglicht, das ansich für Getriebe be-
 kannte kennzeichnende Merkmal a) zum Erzeugen von zwei
 unabhängig von einander einstellbaren Strömen zu be-
 5 nutzen, wobei alle Merkmale in zweckmäßiger Weise zum
 Erreichen des Ziels zusammenwirken.

Es ist aber auch eine andere Schrägscheibenpumpe bekannt
 10 mit einer umlaufenden Zylindertrommel, in der Zylinder-
 bohrungen auf zwei Teilkreisdurchmessern angeordnet sind
 und die zum Fördern von zwei Strömen dient. Obwohl ein
 Steuerdrehschieber vorhanden ist, sind bei dieser Pumpe
 zusätzliche Ventile erforderlich, der geförderte Strom
 wird durch die Welle abgeführt. Alle Kolben laufen ge-
 15 meinsam gegen eine einzige Schrägscheibe an. Das hat
 einerseits die Folge, daß keine Einstellbarkeit gegeben
 ist, andererseits, daß die durch die Forderung nach ge-
 trennter Einstellbarkeit der Kolbenhübe bei einer solchen
 Zylindertrommel entstehenden Probleme überhaupt nicht
 20 auftreten (GB-PS 1 127 291).

Betreffend das Merkmal b) ist festzustellen, daß bereits
 eine Axialkolbenpumpe bekannt ist, die zum Fördern von
 zwei bezüglich des Druckes von einander unabhängigen, ge-
 25 meinsam einstellbaren Förderströmen dient und bei der im
 Steuerspiegel zweimal zwei annähernd halbkreisringförmige
 Kanäle ("Nieren") paarweise auf zwei Durchmessern ange-
 ordnet sind und die Mündungen der mit den Zylindertrommeln
 in Verbindung stehenden Kanäle auf zwei entsprechenden
 30 Teilkreisdurchmessern angeordnet sind und zwar derart,
 daß die Mündung jedes zweiten Zylinders auf dem kleinen
 Teilkreisdurchmesser und die Mündung jedes dazwischen
 liegenden Zylinders auf dem großen Teilkreisdurchmesser
 liegt. Die halbkreisförmigen Kanäle großen Durchmessers
 35 gehören zu einem Druckmittelpunktslauf, die dazwischen

- 1 liegenden Kanäle gehören zu einem anderen (DE-OS 16 53 634). Da jedem Druckmittelkreislauf nur jeweils eine Hälfte der Zylinder zugeordnet ist, ist jeder Förderstrom halb so groß wie mit einer
- 5 Zylindertrommel gleicher Abmessungen bei Normalausführung möglich wäre. Da notwendig alle Kolben gegen eine Schrägscheibe anlaufen müssen, ist ein Einstellen eines Kreises unabhängig von dem anderen nicht möglich.
- 10 Damit die Schrägscheibenlauffläche, auf der gemäß der Erfindung die auf dem großen Teilkreis angeordneten Kolben geführt sind, einen möglichst kleinen Durchmesser haben kann, muß der Schrägscheibenkörper, gegen dessen Schrägscheibe die Kolben, die auf dem kleineren Teilkreisdurch-
- 15 messer angeordnet sind, abgestützt sind, auf der Rückseite kugelkappenförmig gestaltet sein, da eine wie bisher übliche halbzylindrische Gestaltung des Schrägscheibenkörpers die Folge hätte, daß die äußersten Ecken dieses Schrägscheibenkörpers sehr weit nach außen ragen. Da aber
- 20 diese äußersten Ecken nicht von den Kolben bzw. den Gleitschuhen der auf dem größeren Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben überschliffen werden dürfen, müsste der innere Durchmesser dieser Lauffläche für die auf großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben sehr groß werden und das
- 25 würde dem angestrebten Ziel, mit möglichst kleinem Einbauraum auszukommen, zuwiderlaufen. Denkbar wäre auch, daß die Rückseite des den auf kleinerem Durchmesser angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörpers eine andere Form hat, etwa die eines Doppelkonus oder insbeson-
- 30 dere die eines Ellipsoides, so daß die Schrägscheibe eine ellipsenförmige Begrenzung hat, die mit Rücksicht auf die Relativlaufbahn der Kolben bei schräg gestellter Schrägscheibe günstig wäre. Jedoch würde eine solche, von der Kugelform abweichende Form die Ausnutzung des in Anspruch
- 35 2 angegebenen Vorteiles unmöglich machen und würde darüber-

- 1 hinaus das Herstellen einer solchen Form des Schrägscheibenkörpers und der Ausnehmung in dem äußerem Schrägscheibenkörper zumindest bei einer ellipsoidähnlichen Form sehr aufwendig sein. Kugelkappenförmige Lagerungen an Axial-
- 5 kolbenmaschinen sind bisher nur in gänzlich anderer Form bei Triebflanschmaschinen bekannt, bei denen ein birnenförmiges Gehäuse mit einem halbhohlkugelförmigen Teil einen kugelkappenförmigen Teil der Triebflanschlagerung abstützt (DE-PS 971 352).
- 10 den Die Lagerung des/auf großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörpers kann in jeder bekannten Weise erfolgen. Das heißt dieser kann, wie bekannt, halbzylinderförmig ausgestaltet sein
- 15 oder in Zapfen gelagert sein oder kann ebenso wie der den auf kleinem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zu-geordnete Schrägscheibenkörper auf seiner Rückseite kugelkappenförmig sein.
- 20 Das Merkmal des Anspruchs 2 erlaubt die Lagerung des den auf kleinem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zu-geordneten Schrägscheibenkörpers derart, daß er nicht nur um eine Achse zwecks Einstellen des Hubes verschwenkt werden kann, sondern auch um die senkrecht zu dieser Achse
- 25 und zur Drehachse stehende dritte Achse in einem geringen Winkelbetrag verstellt werden kann. Durch ein solches zusätzliche Verschwenken kann bei festgehaltenem Steuerspiegel die Kolbentotpunktlage gegenüber der Mitte des Trennsteges verlagert werden und somit eine Vorkompression
- 30 bzw. Vorexpansion bewirkt werden, durch die die Vorgänge

- 1 im Zylinder beim Überschleifen des Trennsteges, das heißt beim Umsteuervorgang, verbessert werden können. Dieses Verschwenken um die zweite Achse kann abhängig vom Förderdruck erfolgen, so daß die Vorkompression
- 5 bzw. Vorexpansion abhängig vom Druckgefälle erfolgt und somit sowohl bezüglich des Wirkungsgrades als auch bezüglich der Geräuscherzeugung eine optimale Situation erzielt wird.

10

- Ist auch der den auf großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper auf seiner Rückseite kugelkappenförmig gestaltet und in einer entsprechenden Pfanne gelagert, kann auch
- 15 dieser unabhängig von dem anderen inneren Schrägscheibenkörper um diese zweite Achse verschwenkt und somit entsprechend dem Druck, gegen den er gefördert wird, der Umsteuervorgang verbessert werden.
- 20 Beide Schrägscheibenkörper sind zweckmäßig durch an sich bekannte Elemente gegen Mitdrehen unter Wirkung der Reibung der Gleitschuhe gesichert.

25

30

35

- 1 Die Differenz der Teilkreisdurchmesser kann relativ klein gewählt werden, so daß jeweils um eine halbe Teilung versetzt zwischen zwei auf kleinem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylindern ein auf großem Teilkreisdurchmesser
- 5 angeordneter Zylinder liegt, wobei die Innenkante des Zylinders von der Drehachse des auf großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylinders von der Drehachse einen kleineren Abstand hat, als die Außenkante des auf kleinem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylinders. Dadurch können
- 10 doppelt so viele Zylinder, wie auf jedem Teilkreisdurchmesser vorgesehen sind, bei relativ geringem Außendurchmesser der Zylindertrommel angeordnet sein, sofern die Gleitschuhe so klein sind, daß in deren Bereich hinreichend Raum zur Verfügung steht oder die auf großem Teilkreis-
- 15 durchmesser angeordneten Zylinder nicht parallel zur Drehachse angeordnet sind, sondern die Zylinderachsen auf einem Mantel eines gedachten spitzen Kegels liegen, dessen Spitze jenseits der Zylindertrommel auf der Steuerspiegelseite liegt. Wird jedoch die Differenz der Durchmesser der
- 20 Teilkreise größer gewählt, so daß in einem durch die Drehachse der Zylindertrommel gehenden Radialschnitt ein auf kleinem Teilkreisdurchmesser liegender und ein auf großem Teilkreisdurchmesser liegender Zylinder nebeneinander liegen können, dann ist eine größere Freiheit in Bezug auf
- 25 die Wahl der Anzahl der auf den einzelnen Teilkreisdurchmessern liegenden Zylinder gegeben.

In der Außenfläche der Kugelkappe auf der Rückseite des Schrägscheibenkörpers oder bzw. und in der hohlkugelabschnittsförmigen Fläche, in der diese abgestützt ist, können mit Druckmittelzuführungsleitungen verbundene taschenartige Ausnehmungen zwecks Bilden von Druckpolstern für eine hydrostatische Lagerung vorgesehen sein, die die Reibung zwischen Schrägscheibenkörper und Lagerung vermindert und damit ein Einstellen erleichtert und auch

- 1 sichert, daß der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper eingestellt werden kann, ohne Kräfte auf den den auf großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörper auszuüben.

Zum Verschwenken der Schrägscheibenkörper können auch unmittelbar an diesem Schwenkflügel vorgesehen sein, wobei der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper mit einem Flügel versehen ist, der in einer sich in Längsrichtung erstreckenden Ausnehmung des anderen Schrägscheibenkörpers dichtend gleitet, bzw. dieser andere den auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper kann mit einem Schwenkflügel versehen sein, der in einer entsprechenden Ausnehmung des Gehäuses dichtend gleitet, wobei der Schwenkflügel die Ausnehmung jeweils in zwei willkürlich mit Druck beaufschlagbare Druckkammern unterteilt. Bei einem solchen Schwenkflügeltrieb wird es allerdings aufwendig sein, eine Verschwenkung um die zweite Achse gemäß Anspruch 2 zu ermöglichen, da in diesem Falle der Schwenkflügel seinerseits seitlich verschiebbar auf dem Schrägscheibenkörper gelagert sein müsste. Derartige Schwenkflügelantriebe sind an halbzylindrischen Wiegen bekannt (DE-OS 24 51 380).

Weisen die Zylinderbohrungen auf großem Teilkreisdurchmesser jeweils den gleichen Bohrungsdurchmesser auf wie die Zylinderbohrungen auf kleinem Teilkreisdurchmesser, so kann mit den auf großem Teilkreisdurchmesser liegenden Zylindern ein größerer Förderstrom erzeugt werden als mit den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser liegenden, weil auf dem größeren Teilkreisdurchmesser ein größerer Kolbenhub erzielbar ist, wenn nicht aus anderen Gründen, beispiels-

- 1 weise wegen der Kolbenlänge oder mit Rücksicht auf eine unterschiedliche Verschwenkbarkeit der Schrägscheibenkörper, eine Begrenzung gegeben ist. Ist gefordert, daß beide Förderströme etwa gleich groß sein sollen, können
- 5 die auf großem Teilkreisdurchmesser liegenden Zylinder kleineren Bohrungsdurchmesser erhalten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die auf großem Teilkreisdurchmesser liegenden Kolben bzw. die Verhältnisse an den diesen zu geordneten Zylindermündungen die Grenze für die Drehzahl
- 10 darstellen werden.

In den weiteren Unteransprüchen sind zweckmäßige Weiterausgestaltungen angegeben.

- 15 In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt.

20

25

30

35

¹ An das Gehäusemittelteil 1 ist einerseits der Steuerboden 2 und andererseits der Wiegenlagerteil 3 angebaut. Diese Teile sind durch in der Zeichnung nicht dargestellte Ankerschrauben miteinander verbunden.

5

Im Gehäusemittelteil 1 ist die Zylindertrommel 4 mittels eines Wälzlers 55 gelagert. Mit ihrer Stirnfläche 5 liegt die Zylindertrommel 4 gegen eine Steuerplatte 6 an, die ihrerseits drehfest am Steuerboden Teil 2 gelagert ist. Die

¹⁰ Zylindertrommel 4 weist eine Längsbohrung 7 auf, die in ihrem in der Zeichnung linken Teil mit einer Innenverzahnung 8 versehen ist, die in die Verzahnung einer Triebwelle 9 eingreift, die ihrerseits mittels eines Lagers 10 (das vorzugsweise als Wälzlagerpaar gestaltet ist) in dem Steuerboden 2 gelagert ist. Der Deckel 12 dient zur Sicherung des Lagers 10 und trägt die Dichtung 11.

Koaxial zur Welle 9 ist ein Zapfen 13 vorgesehen, der einen Bund 14 und einen Kugelkopf 15 aufweist. Gegen den Bund 14 ²⁰ ist ein Tellerfederpaket 16 gestützt, welches andererseits gegen die Zylindertrommel 4 abgestützt ist. Der Kugelkopf 15 liegt in einer entsprechenden Ausnehmung der Andrückplatte 17, die Bohrungen aufweist, durch die die Gleitschuhe 18 der auf kleinem Teilkreisdurchmesser angeordneten ²⁵ Kolben 19 hindurchragen. Die Gleitschuhe 18 weisen ein Basisteil 20 auf, gegen das die Andrückplatte 17 drückt.

Die auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben 19 sind in Zylinderbohrungen 21 verschiebbar, wobei jede ³⁰ Zylinderbohrung 21 mit einem Mündungskanal 22 versehen ist, der in der Stirnfläche 5 der Zylindertrommel 4 mündet und zwar gegenüber einem zumindest annähernd halbkreisförmigen

- 1 Kanal 23 in der Steuerplatte 6, der sich in einem Kanal 24 im Steuerboden 2 fortsetzt, wobei der Kanal 24 zu einem in der Zeichnung nicht dargestellten, neben der Zeichenebene liegenden Anschluß führt.
- 5 Die Kolben 25 sind auf einem größeren Teilkreisdurchmesser angeordnet als die Kolben 19, wobei jeder der Kolben 25 in einer Zylinderbohrung 26 verschiebbar ist, die einen Mündungskanal 27 aufweist, wobei die Mündungskanäle 27
- 10 einem annähernd halbkreisförmigen Kanal 28 in der Steuerplatte 6 gegenüberliegen, wobei der Kanal 28 an einen Kanal 29 im Steuerboden Teil 2 anschließt, der zu einem Anschlußflansch 30 für eine in der Zeichnung nicht dargestellte Förderdruckleitung führt.
- 15 Jeder Kolben 25 ist gegen einen Gleitschuh 31 abgestützt, dessen Basisteil 32 durch einen Niederhaltering 33 gegen die Schrägscheibe 34 gedrückt wird, wobei der Niederhaltering 33 durch einen Anpreßring 35, der gegen den Schrägscheibenkörper 36 angeschraubt ist, gehalten ist. Die den auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben 25 zugeordnete Schrägscheibe 34 ist also an dem Schrägscheibenkörper 36 gebildet. Dem gegenüber sind die auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben 19 mittels ihrer Gleitschuhe 18 gegen die Schrägscheibe 37 abgestützt, die an dem Schrägscheibenkörper 38 gebildet ist und der auf seiner Rückseite eine kugelkappenförmige Fläche 39 aufweist, die in einer hohlkugeligen Fläche des Schrägscheibenkörpers 36 ruht. Der Schrägscheibenkörper 36
- 20 weist auf einer Rückseite eine halbzylindrische Fläche 40 auf, die in einer hohlzylindrischen Fläche des Wiegenlagerungsteiles 3 ruht.
- 25
- 30

nachträglich geändert

- 1 Der Schrägscheibenkörper 36 weist eine Ausnehmung 41 auf, durch die ein Stellzapfen 42 hindurch greift, der mit einem Kugelkopf 43 versehen ist, der in einer Bohrung 44 64 des Schrägscheibenkörpers 38 geführt ist. Der Stellzapfen 42 ist andererseits in dem Stellkolben 44 befestigt, der in dem Stellzylinder 45 verschiebbar ist, der in einem entsprechenden Fortsatz des Wiegenlagerungsteiles 3 gebildet ist und beiderseits durch je einen Deckel 46 verschlossen ist, durch den jeweils in der Zeichnung nicht dargestellte Druckflüssigkeitsleitungen hindurchführen, mittels derer der Stellkolben 44 willkürlich mit Druckmittel beaufschlagbar ist.

Am Wiegenlagerungsteil 3 ist ein weiterer Fortsatz gebildet, in dem ein Stellzylinder 47 angeordnet ist, in dem ein Stellkolben 48 verschiebbar ist. Auch der Stellzylinder 47 ist durch zwei Deckel 46 abgeschlossen. Im Stellkolben 48 ist ein Stellzapfen 49 befestigt, der mit seinem Kugelkopfteil 50 in eine Bohrung 51 des Schrägscheibenkörpers 36 eingreift.

Bei der in der Zeichnung dargestellten Ausgestaltungsform der Doppelpumpe für zwei offene Kreisläufe ist im Steuerbodenteil 2 ein Saugkanal 52 vorgesehen, der vor einer weiten Öffnung 53 der Steuerplatte 6 mündet, wobei die Öffnung 53 sich in radialer Richtung so weit erstreckt, daß sie sowohl vor den Mündungskanälen 27 als auch vor den Mündungskanälen 22 liegt. In Umfangsrichtung erstreckt sich die Ausnehmung 53 ebenso weit wie die an nähernd halbkreisförmigen Kanäle 23 und 28 auf der anderen Seite.

In einer abgewandelten Ausgestaltungsform können auch vor der Mündung des Saugkanals 52 zwei annähernd halbkreisförmige Kanäle gebildet sein, die den Kanälen 23 und 28 entsprechen, wobei die dem Saugkanal 52 zugewandte

1 Seite der Steuerplatte 6 strömungsgünstig gestaltet ist.
In einer anderen Abwandlung der Ausgestaltungsform ist
das Steuerbodenteil 2 auf beiden Seiten symmetrisch ge-
staltet, das heißt anstelle des Saugkanals 52 und der
5 Ausnehmung 53 sind zwei getrennte Kanäle im Steuerboden-
teil 2 und entsprechend zwei annähernd halbkreisförmige
Kanäle entsprechend den Kanälen 23 und 28 in der Steuer-
platte 6 gebildet, so daß die Pumpe für/geschlossene
Kreislauf ausgestaltet ist.

10 In der üblichen Weise ist der Steuerbodenteil 2 um 90°
um die Achse der Welle 9 verdreht gezeichnet, weil in
der Schnittebene, die senkrecht auf der Schwenkachse der
Schrägscheibenkörper 36 und 38 steht, in der Steuerplatte
15 6 die Trennsteg liegen, also keine Öffnungen in der
Zeichnung zu erkennen wären, wenn der Schnitt durch diese
gelegt wäre.

20

25

30

35

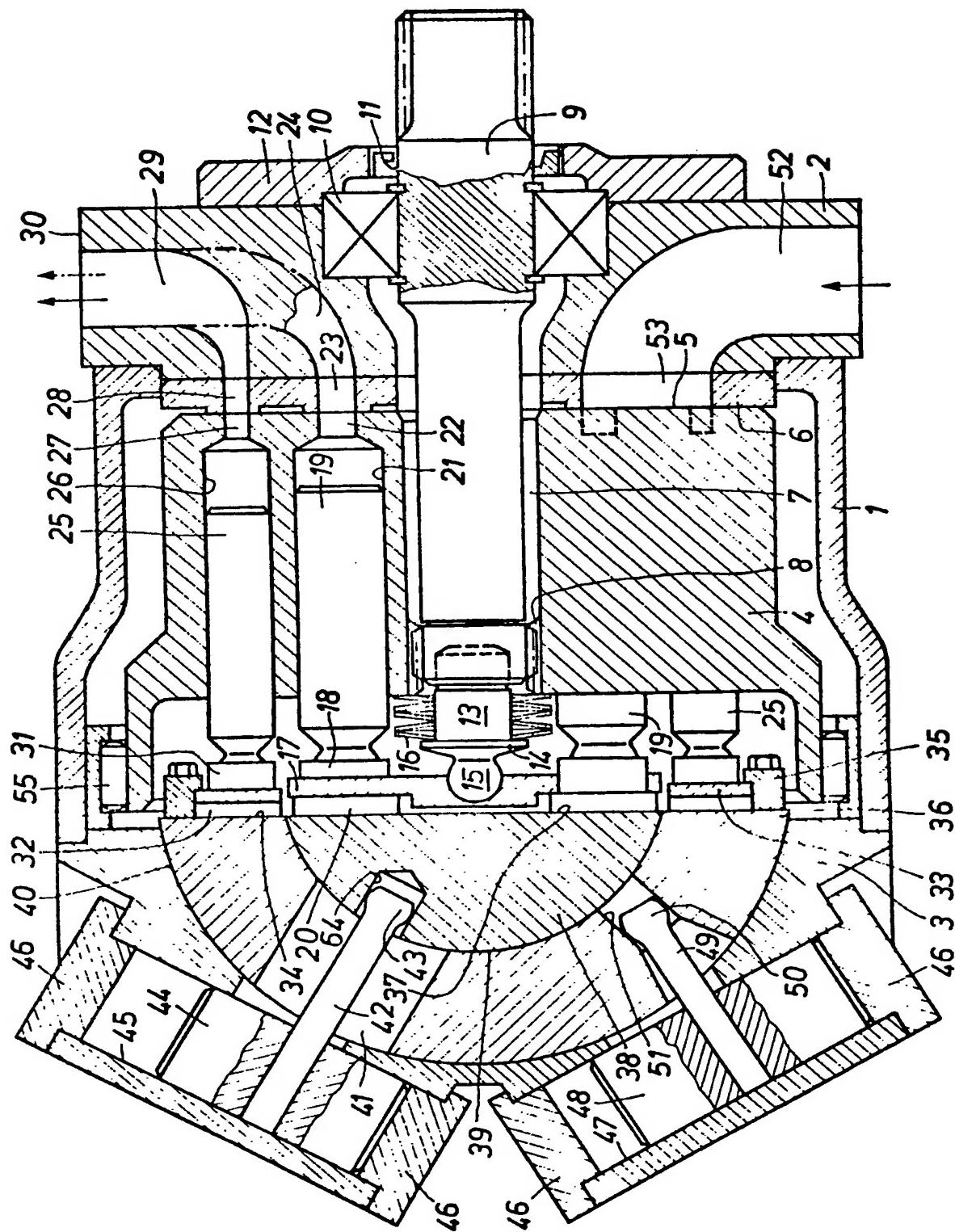
- 18 -
Leerseite

Nachgezeichnet

3026765

- 19 -

Nummer: 3026765
 Int. Cl. 3: F04B 1/08
 Anmeldetag: 15. Juli 1980
 Offenlegungstag: 11. Februar 1982



130066/0174